



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Evaluasi Kesesuaian Peruntukan Lahan di Sempadan Sungai Krueng Lamnyong, Provinsi Aceh

Dahlan Dahlan^{1,2,3,4}, Iqbar Iqbar^{1,2,3,*}, Eka Puspita Sari¹, Nizamuddin Nizamuddin^{4,5}

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

³Jurusan Kehutanan (PSDKU Gayo Lues), Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

⁴Pusat Riset Pengembangan Infrastruktur Data Spasial, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

⁵Jurusan Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

Email: iqbar@unsyiah.ac.id

Abstrak

Sempadan sungai merupakan kawasan penyangga antara ekosistem perairan (sungai) dan daratan. Sungai Krueng Lamnyong terletak di Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar yang merupakan daerah hilir dari sungai Krueng Aceh. Sempadan sungai Krueng Lamnyong telah dimanfaatkan oleh berbagai pihak untuk berbagai peruntukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian peruntukan lahan sempadan sungai Krueng Lamnyong berdasarkan peraturan perundang-undangan. Identifikasi serta evaluasi peruntukan lahan di sempadan sungai Krueng Lamnyong menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong diperoleh 10 jenis penggunaan lahan. Penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong yang teridentifikasi sesuai dengan peruntukan yaitu sebesar 110,91 Ha atau 68,13% yang terdiri dari irigasi, jalan, sawah, rerumputan, tanaman palawija dan tanah kosong. Penggunaan yang tidak sesuai peruntukan sebesar 51,88 Ha atau 31,87% yang terdiri dari ruang terbangun, kebun, vegetasi mangrove dan kanopi pohon.

Kata Kunci: Penggunaan lahan, sempadan sungai, SIG, ruang terbangun

Evaluation of Land Use Suitability in Aceh Province's Krueng Lamnyong River Border

Dahlan Dahlan^{1,2,3,4}, Iqbar Iqbar^{1,2,3*}, Eka Puspita Sari¹, Nizamuddin Nizamuddin^{4,5}

¹Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

²Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

³Department of Forestry (PSDKU Gayo Lues), Faculty of Agriculture, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

⁴Research Center for Spatial Data Infrastructure Development, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

⁵Department of Informatics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

Email: iqbar@unsyiah.ac.id

Abstract

The river border is a buffer area between aquatic ecosystems (rivers) and land. The Krueng Lamnyong River is located in Banda Aceh City and Aceh Besar District which is the downstream area of the Krueng Aceh river. The Krueng Lamnyong river border has been used by various parties for various purposes. This study aims to evaluate the suitability of the land use of the Krueng Lamnyong river border based on the legislation. Identification and evaluation of land use in the Krueng Lamnyong river border using Geographic Information System (GIS) software. The results showed that the use of the Krueng Lamnyong river border obtain 10 types of land use. The use of the Krueng Lamnyong river border identified according to its designation is 110.91 Ha or 68.13% consisting of irrigation, roads, rice fields, grass, crops, and vacant land. The use that is not in accordance with the designation is 51.88 Ha or 31.87% consisting of build space, gardens, mangrove vegetation, and tree canopies.

Keywords: Land use, river borders, GIS, build space

PENDAHULUAN

Sungai memiliki zona penyangga antara badan sungai yang berair dengan bagian daratan yang tidak dipengaruhi langsung oleh kondisi sungai yang disebut dengan Sempadan. Zona ini berada di sepanjang bagian kiri dan kanan sungai mulai dari hulu hingga hilir. Keberadaan sempadan sungai dapat berfungsi sebagai pengaman bagi lingkungan di sekitarnya yang berbatasan langsung dengan wilayah sungai dari acaman banjir di musim penghujan. Selain itu, sempadan sungai dapat menjadi habitat berbagai pohon, tingkat permudaaan pohon, semak, dan tumbuhan penutup tanah (*land cover*). Kehadiran berbagai jenis dan strata tetumbuhan ini dapat meningkatkan fungsi sempadan sungai untuk mencegah terjadinya pengikisan tebing sungai dari arus sungai yang kuat dan juga sekaligus dapat menjaga kualitas dan kuantitas air sungai tetap stabil. Zona sempadan sungai yang kaya dengan biodiversitas tumbuhan dapat menjadi habitat dari berbagai satwa terutama satwa yang memiliki relung di wilayah perairan tawar dan sekitar perairan tersebut (Waryono, 2003 dan Budd *et al.*, 1987).

Zonasi setiap sempadan sungai dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu zona hulu di daerah pengunungan sumber aliran air sungai tersebut berasal dan wilayah sekitarnya, zona hilir yaitu di daerah berakhirnya aliran air sungai yang berbatas dengan laut dan sekitarnya, dan zona tengah yaitu berada diantara zona hulu dan hilir sungai. Zona sempadan sungai bagian hulu memiliki kemiringan lereng yang besar dan merupakan daerah pengunungan dengan keanekaragaman tumbuhan hutan yang tinggi. Zona ini difungsikan sebagai kawasan konservasi sehingga dapat menjamin persediaan air sungai sepanjang waktu dan dapat mencegah terjadinya banjir dan erosi serta menjaga kualitas air tetap baik di musim penghujan dan mencegah kekeringan di musim kemarau (Asdak, 2007)

Sungai Krueng Aceh yang membelah Kota Banda Aceh dan bermuara di Selat Malaka di wilayah Lampulo memiliki hulu di Pegunungan Seulawah Kabupaten Aceh Besar sering meluap dan menimbulkan bencana banjir di musim penghujan sehingga selalu mengancam permukiman dan Kota Banda Aceh. Bencana banjir ini timbul akibat debit air yang besar yang berasal dari hulu sungai di Pegunungan Seulawah dan juga masuknya air laut saat pasang tinggi ke Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Aceh dan menggenangi Kota Banda Aceh. Hal ini terjadi karena kondisi topografi Kota Banda Aceh berada pada kondisi lebih rendah dari permukaan air laut hingga sedikit lebih tinggi dari permukaan air laut yaitu dari minus 0,45 m hingga positif 1,00 m dengan rata-rata 0,80 m di atas permukaan laut (dpl) dengan kelerengan 2 – 8 %. Oleh karena itu Pemerintah Aceh melalui Badan Wilayah Sungai Sumatera I menginisiasi pembuatan anak sungai sebagai kanal pengendali banjir (*floodway*) yang selesai pembangunannya di tahun 1993 untuk mengurangi debit air yang masuk ke hilir sungai Krueng Aceh sehingga dapat mengurangi ancaman banjir di wilayah Kota Banda Aceh. Kanal pengendali banjir ini yang kemudian dikenal dengan Sungai Krueng Lamnyong bercabang (*diversion weir*) dari Krueng Aceh mulai dari Desa/*Gampong* Bakoi wilayah Kecamatan Ingin Jaya Kab. Aceh Besar hingga bermuara ke Selat Malaka di pantai *Gampong* Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Sungai Krueng Lamnyong ini memiliki Panjang $\pm 9,70$ Km dan berada pada koordinat $05^{\circ}31'35.95'' - 05^{\circ}34'27.45''$ Lintang Utara dan $95^{\circ}22'6.42'' - 95^{\circ}21'29.71''$ Bujur Timur. Kondisi saat ini setelah 26 tahun difungsikan sebagai pengendali banjir Kota Banda Aceh, sempadan Sungai Krueng Lamnyong Kota Banda Aceh telah mengalami pergeseran fungsi dengan cara dimanfaatkan oleh berbagai kalangan untuk berbagai macam kepentingan. Pergeseran fungsi sempadan sungai ini sangat berpotensi berdampak terhadap penurunan fungsi dari sempadan sungai. Hasil observasi awal telah dilihat pergeseran pemanfaatan sempadan sungai Krueng Lamnyong diantaranya telah digunakan untuk lahan pertanian, peternakan, dan bangunan fisik. Untuk menghindari perubahan fungsi sempadan sungai yang semakin parah maka diperlukan evaluasi penggunaan Kawasan sempadan tersebut guna memberi masukan kepada Pemerintah yaitu Badan Wilayah Sungai Sumatera I terkait dengan alih fungsi tersebut.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian evaluasi kesesuaian penggunaan sempadan Krueng Lamnyong dilakukan di seluruh aliran sungai Krueng Lamnyong dari *Gampong* Bakoi, Aceh Besar hingga ke Alue Naga, Kota Banda Aceh. Pelaksanaan evaluasi ini dilakukan sejak bulan September 2018 hingga Juni 2019. Lokasi Penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini memerlukan alat seperti komputer, program MS. *Excel*, GPS, printer, kamera, dan *software* ArcGIS 10.2. Bahan yang diperlukan adalah data spasial Foto Udara Banda Aceh dan Aceh Besar yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG) melalui Pusat Riset Pengembangan Infrastruktur Data Spasial (PR-PIDS) Universitas Syiah Kuala.

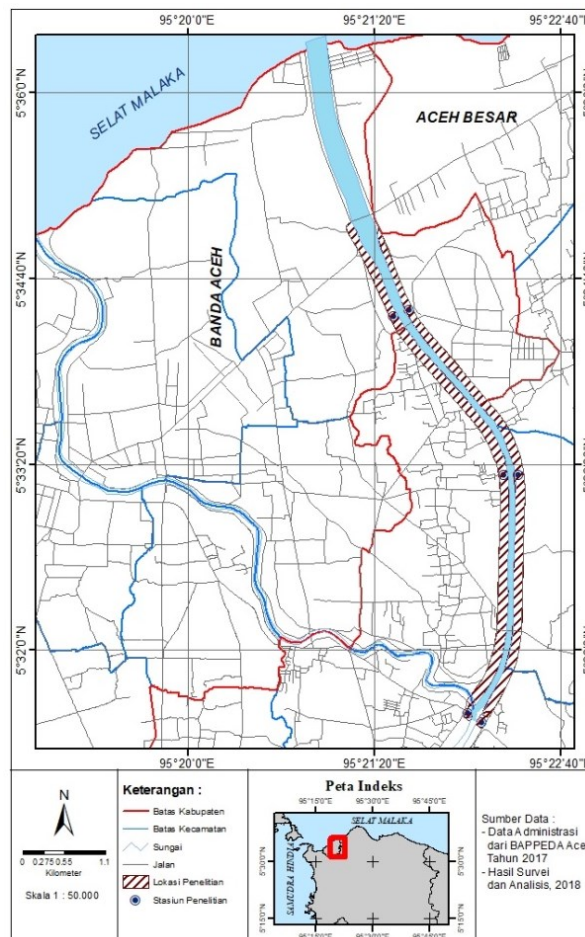
Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk melakukan evaluasi penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong dilakukan dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data sekunder kondisi umum daerah penelitian. Selanjutnya dilakukan digitasi dan disimpan dalam bentuk data spasial. Tahap akhir dilakukan *Layout* untuk mengatur tampilan peta sebelum dicetak.

Metode Analisis Data

Persentase kesesuaian penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Supriatna *et al.*, 2017 berikut ini:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Luas penggunaan sempadan sungai jenis A}}{\text{Luas total Sempadan Sungai}} \times 100$$



Gambar 1. Peta Sungai Krueng Lamnyong, Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar

Nilai persentase ini merupakan nilai kuantitatif dan kualitatif tutupan lahan sempadan sungai Krueng Lamnyong. Selain itu juga dilakukan analisis kualitatif terhadap identifikasi penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong dengan menggunakan program *software* ArcGIS 10.2. Hasil analisis kualitatif ini digunakan untuk melakukan evaluasi kesesuaian penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong dengan berpedoman kepada peraturan perundang-undangan Peraturan Daerah (Qanun) Kota Banda Aceh Nomor 2 tahun 2018 dan peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 63 Tahun 1993 pasal 11 dan 12.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Wilayah

Sungai Krueng Lamnyong memiliki perairan air tawar mulai dari persimpangan Sungai Krueng Aceh di Gampong Bakoi, Kecamatan Ingin Jaya, Kab. Aceh Besar yang menjadi hulu sungai ini hingga ke jembatan Lamnyong Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Selanjutnya aliran sungai ini mulai dari jembatan Lamnyong hingga ke muara Alur Naga, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh memiliki perairan yang bersifat payau karena mendapatkan pengaruh pasang air laut (Fauzi, 2016).

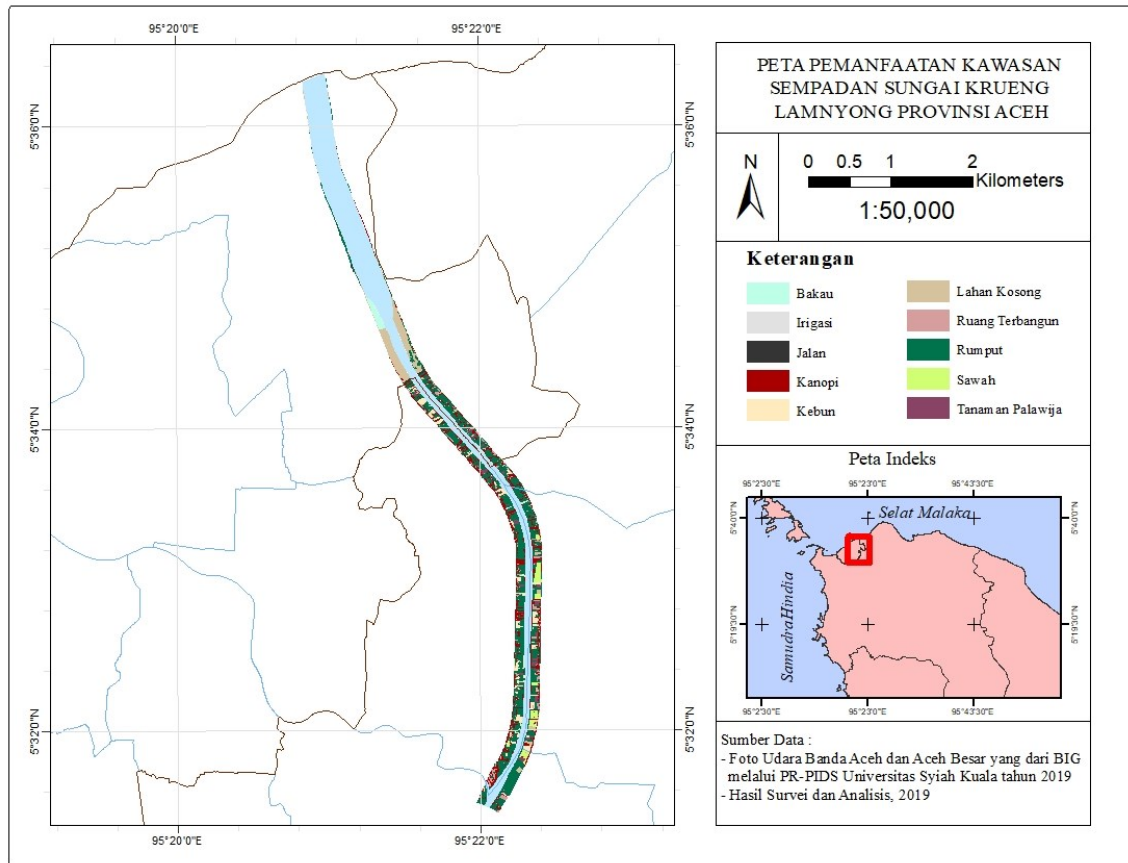
DAS Sungai Krueng Lamnyong menerima curah hujan 1.269,3–1.993,9 mm pertahun. Jumlah hari hujan berkisar antara 105 – 163 hari pertahun, bulan dengan curah hujan rendah dari Juni – September dan bulan hujan tinggi mulai Oktober – Mei. Wilayah ini memiliki curah hujan dengan polan III C yang termasuk ke dalam tipe iklim basah (Balitklimat dan PJT II, 2003).

Analisis Peruntukan Sempadan Sungai Krueng Lamnyong

Kawasan sempadan sungai Krueng Lamnyong berdasarkan penutupan diketahui dimanfaatkan untuk 10 jenis penutupan yaitu kebun (kebun pisang, kebun buah naga, kebun pepaya), sawah, ruang terbangun (pemukiman, warung kopi, warung makan, perternakan, rumah tinggal sementara dan stan belajar mengemudi mobil), kanopi pohon (tumbuhan liar dan tanaman pembatas), lahan kosong (kawasan belajar mengemudi mobil dan balapan sepeda motor), irigasi, rerumputan (pakan ternak, lapangan bola dan rumput liar), jalan, tanaman palawija (sayur-sayuran, terong, cabai) dan vegetasi mangrove. Kondisi penutupan penggunaan sempadan Sungai Krueng Lamnyong ditampilkan pada Gambar 2 dan Jenis penutupan sempadan Sungai Krueng Lamnyong ditampilkan pada Tabel 1.

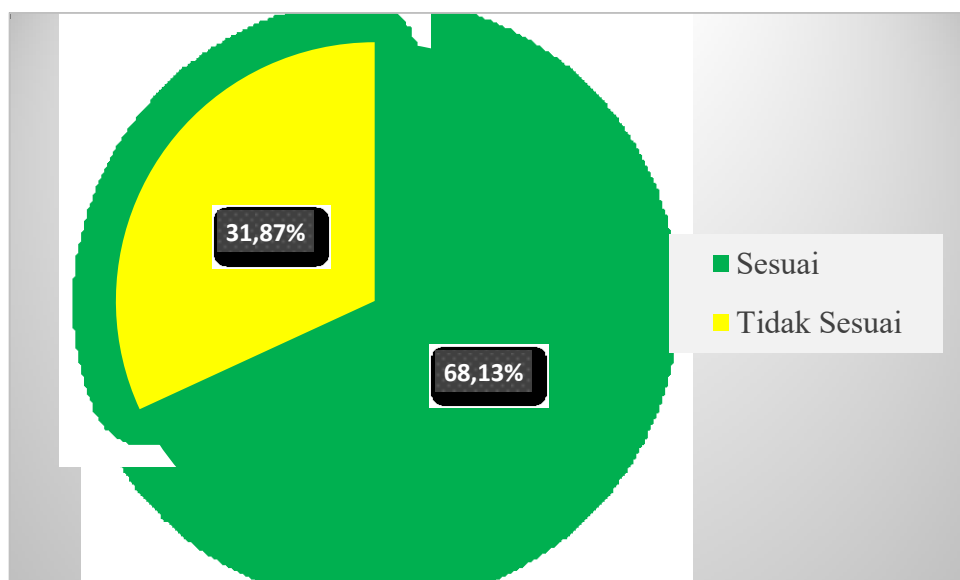
Tabel 1. Jenis Penutupan Sempadan Sungai Krueng Lamnyong

No	Jenis Pemanfaatan	Luas Kawasan (Ha)	Persentase (%)
1	Bakau	2,94	1,81
2	Tanaman Palawija	4,64	2,85
3	Sawah	5,66	3,48
4	Rumput	81,41	50,01
5	Ruang Terbangun	9,42	5,79
6	Kebun	9,66	5,93
7	Lahan Kosong	17,93	11,01
8	Kanopi Pohon	29,86	18,34
9	Jalan	0,89	0,55
10	Irigasi	0,38	0,23
Jumlah		162,79	100,00



Gambar 2. Penggunaan Kawasan Sempadan Sungai Krueng Lamnyong

Berdasarkan penggunaan kawasan sempadan sungai pada Tabel 1 di atas, kesesuaian berdasarkan fungsi penutupan kawasan sempadan sungai Krueng Lamnyong teridentifikasi sebesar 110.91 Ha atau 68,13% dan sisanya sebesar 51,88 Ha atau 31,87% digunakan untuk penutupan yang tidak sesuai fungsi di sempadan sungai dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kesesuaian Pemanfaatan Sempadan Sungai Krueng Lamnyong

Hasil evaluasi kesesuaian peruntukan sempadan sungai Krueng Lamnyong yang merujuk pada Qanun Kota Banda Aceh Nomor 2 tahun 2018 tentang perubahan atas qanun Kota Banda Aceh Nomor 4 tahun 2009 tentang RTRW 2009-2029, Qanun Kabupaten Aceh Besar Nomor 4 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Aceh Besar 2012-2032 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 63 Tahun 1993 pasal 11 dan 12, diketahui bahwa ada 6 jenis pemanfaatan sesuai dengan fungsi sempadan sungai dan 4 jenis pemanfaatan tidak sesuai dengan fungsi sempadan sungai. Kawasan sempadan sungai yang telah dimanfaatkan yang sesuai dengan fungsi sempadan sungai terdiri dari irigasi, jalan, sawah, rerumputan, tanaman palawija dan lahan kosong, sedangkan yang tidak sesuai terdiri dari kebun ruang terbangun dan kanopi pohon. Kesesuaian jenis penggunaan kawasan sempadan sungai Krueng Lamnyong disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kesesuaian penggunaan kawasan sempadan Sungai Krueng Lamnyong

No	Jenis Pemanfaatan	Kategori	Luas Kawasan (Ha)	Persentase (%)
1	Vegetasi mangrove	Tidak Sesuai	2,94	1,81
2	Tanaman Palawija	Sesuai	4,64	2,85
3	Sawah	Sesuai	5,66	3,48
4	Lahan rerumputan	Sesuai	81,41	50,01
5	Ruang Terbangun	Tidak Sesuai	9,42	5,79
6	Kebun	Tidak Sesuai	9,66	5,93
7	Lahan Kosong	Sesuai	17,93	11,01
8	Kanopi Pohon	Tidak Sesuai	29,86	18,34
9	Jalan	Sesuai	0,89	0,55
10	Irigasi	Sesuai	0,38	0,23
Jumlah			162,79	100,00

Penggunaan yang dominan pada sempadan sungai Krueng Lamnyong yaitu sebagai kawasan lahan rerumputan (50,01%) dan kanopi pohon (18,34%). Sisanya merupakan peruntukan yang tidak dominan yaitu sebagai lahan kosong, kebun, ruang terbangun, sawah, tanaman palawija, vegetasi mangrove, jalan, dan irigasi (Tabel 2). Pemanfaatan kawasan sempadan sungai sebagai kawasan pertanian dan ruang terbangun berupa kawasan permukiman dapat mengancam kondisi sungai. Hal disebabkan karena aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk kimia dan permukiman yang menghasilkan limbah rumah tangga dapat berdampak buruk terhadap air dan menurunkan kualitas perairan (Sari *et al.*, 2014). Aktivitas ini terjadi di sungai Krueng Lamnyong sehingga dapat menurunkan kualitas perairan sungai tersebut. Samsudin (2011), juga menjelaskan bahwa pemanfaatan kawasan sempadan sungai yang tidak sesuai seperti konversi sempadan menjadi pemukiman dapat meningkatkan sedimentasi yang berasal dari aktivitas permukiman yang menimbulkan limbah cair yang mengandung endapan yang tinggi, serta meningkatkan erosi tebing sempadan sungai akibat penghilangan vegetasi yang disebabkan oleh berbagai aktivitas masyarakat. Sudaryanto (2010), menyatakan bahwa pembukaan sempadan sungai dari berbagai tutupan flora dapat menimbulkan limpasan permukaan sehingga menyebabkan air sungai menjadi keruh dan meningkatkan sedimen.

Sempada sungai dengan kondisi terbuka tanpa tutupan dari berbagai flora akan meningkatkan terjadinya tanah longsor. Kondisi ini juga dapat meningkatkan sedimentasi sungai di muara sehingga memicu terjadinya banjir (Wahyudien *et al.*, 2018). Banjir juga dapat terjadi akibat kelembaban tanah yang tinggi, kondisi tanah

yang jenuh air, tidak adanya atau minimnya penutup tanah dari berbagai vegetasi, dan meningkatnya penggunaan sempadan untuk pembangunan fisik (Asdak, 2007). Hilangnya penutup tanah dari flora dapat juga menimbulkan hilangnya bahan organik yang lebih cepat dan menimbulkan kerusakan struktur tanah (Surni, *et al.*, 2015). Kehadiran vegetasi sangat penting untuk melindungi aliran sungai yang dapat berfungsi untuk menjaga kualitas air, menahan partikel-partikel tanah tetap pada tempatnya, dan mencegah erosi sungai (Soewandita, 2017; Nur'saban, 2006).

Tingkat erosi sungai dapat ditentukan dengan mengevaluasi kehadiran tumbuhan bawah (Asdak, 2007). Rumput alang-alang merupakan tumbuhan bawah serta kehadiran semak belukar dapat mencegah terjadinya erosi dengan efektif di daerah sempadan sungai Purnama (2005). Penelitian Arini *et al.* (2007), juga membuktikan keberadaan semak belukar yang sebagian besar merupakan tumbuhan bawah di sepanjang sempadan sungai mampu memberikan perlindungan terhadap erosi dan aliran permukaan serta mampu menahan pengangkutan tanah yang tererosi untuk masuk ke dalam sungai.

Sempadan sungai Krung Lamnyong yang dimanfaatkan untuk penanaman padi, tanaman palawija, dan tanaman perkebunan tidak bertentangan dengan peraturan yang dirujuk dalam evaluasi ini. Namun berbagai pemanfaatan tersebut di atas dapat menimbulkan penurunan fungsi sempadan sungai sebagai pengatur tata air (Sudaryanto, 2010). Buangan atau rembesan air dari sawah ke sungai yang menggunakan berbagai macam pupuk untuk meningkatkan kesuburan dan produksi padi akan mencemari perairan sungai. Demikian juga pemakaian pestisida dan herbisida untuk mengendalikan hama dan gulma dapat menyebabkan pencemaran air sungai. Dampak dari pencemaran ini akan menyebabkan gangguan pada organisme air bahkan dapat membunuh organisme dalam perairan sungai tersebut seperti berbagai jenis plankton, nekton dan bentos (Samsudin, 2011). Pemberian pupuk kimia sintetis untuk meningkatkan produksi pertanian ternyata dapat menimbulkan kerusakan kesuburan tanah. Pemakaian pupuk kimia ini hanya mampu menambah unsur hara tanah tanpa mampu memperbaiki kondisi fisika dan biologi tanah. Oleh karena itu pemakaian pupuk kimia dipandang menimbulkan dampak negatif yang jauh lebih berbahaya dan merugikan petani dalam jangka panjang (Munir dan Arifin, 2010 dan Musnawar, 2003).

Sempadan sungai Krueng Lamnyong yang digenangi oleh air pasang dalam waktu-waktu tertentu saat siklus pasang surut menyebabkan perairan ini bersifat payau dan menciptakan ekosistem estuaria. Ekosistem ini sangat sesuai dengan vegetasi mangrove (bakau). Vegetasi mangrove memiliki daya toleransi terhadap salinitas dengan daya toleransi yang bervariasi sesuai dengan jenis-jenis mangrove tersebut (Kusmana, *et al.*, 2003). Kawasan estuari sungai Krueng Lamnyong menghadirkan jenis-jenis *Avicennia* dan *Sonneratia* yang toleran terhadap kadar salinitas rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan sempadan sungai Krueng Lamnyong diperoleh 10 jenis penutupan yang terbagi menjadi kebun, sawah, ruang terbangun, kanopi pohon, lahan kosong, irigasi, rerumputan, jalan, tanaman palawija dan vegetasi mangrove. Kesesuaian penggunaan lahan di sempadan sungai Krueng Lamnyong teridentifikasi yaitu yang sesuai sebesar 110,91 Ha atau 68,13% dan penggunaan yang tidak sesuai sebesar 51,88 Ha atau 31,87%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, D. I. D., Prasetyo, I.D., & Omorusdiana. (2007). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) dan Penginderaan Jauh untuk Model Hidrologi Answers dalam Memperdeksi Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus: Dta Cipopokol Sub Das Cisadane Hulu Kabupaten Bogor). *Jurnal Media Konservasi*. 12(1), 1-10.
- Asdak, C. (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Balitklimat & PJT II. (2003). *Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan terhadap Aliran Permukaan, Sedimen dan Produksi Air Daerah Aliran Sungai*. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dan Perum Jasa Tirta II.
- Budd, W. W., Cohen, P. L., Saunders, P. R., & Steiner, F. R. (1987). Profile: Stream Corridor Management in the Pacific Northwest; Determination of Stream Corridor Widhts. *Environmental Management*. 11 (5), 587-597.
- Fauzi, M. R. (2016). Keanekaragaman Teritip sebagai Bioindikator Kondisi Lingkungan Perairan Krueng Lamnyong, Banda Aceh (Tugas Akhir). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Kusmana, C., Wilarsi, S., Hilman, I., Pamoengkas, P., Wibowo, C., Tiryana, T., Triswanto, A., Yunasfi & Hamzah. (2003). *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Istitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Munir, R., & Arifin, Y. (2010). Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Gandasil B. *Jurnal Jerami*. 3(2), 63-64.
- Musnawar. (2003). *Pupuk Organik Cair dan Padat Pembuatan Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nur'saban, M. (2006). Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan Kemampuan Fungsi Lingkungan. *Geomedia Yogyakarta*. 4 (4), 98.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, No. 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai.
- Purnama, A. (2005). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Satelit dan Perencanaan Penggunaan Lahan yang Berkelanjutan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum Hulu (Tesis), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Qanun Kabupaten Aceh Besar Nomor 4 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Aceh Besar 2012-2032.
- Qanun Kota Banda Aceh Nomor 2 tahun 2018 tentang Perubahan atas Qanun Kota Banda Aceh Nomor 4 tahun 2009 tentang RTRW 2009-2029.
- Samsudin. (2011). *Dampak Kegiatan Manusia Terhadap Ekosistem Air Mengalir di Das Brantas Hulu Tengah Sengkaling Kabupaten Malang*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sari, S. W., Wirosoedarmo, R., & Rahadi, B. (2014). Identifikasi Pemanfaatan Lahan Sempadan Sungai Sumber Gunung di Kota Batu. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 1 (2), 25.
- Setyadi, A. (2013). Analisis Keselarasan Letak Bangunan dan Pemanfaatan Lahan Terhadap Peraturan Sempadan Sungai Menggunakan Citra Satelit Quickbird (Kasus Sepanjang Sungai Code, Kota Yogyakarta) (Sekripsi), Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Soewandita, H. (2017). Studi Ekologi Lahan Koridor Sungai dan Status Kualitas Penggunaan Lahan di Wilayah DAS Rawapening. *Jurnal Alami*. 1 (1), 33-41.
- Sudaryanto, R. (2010). Analisis Penggunaan Lahan Pertanian di Kawasan Lindung DAS Samin untuk Mitigasi Bencana Longsor dan Banjir. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 7(1), 43-48.

- Supriatna, A. H., Haneda, N. F., & Wahyudi, I. (2017). Sebaran Populasi, Persentase Serangan dan Tingkat Kerusakan Akibat Hama Bektor pada Tanaman Sengon: Pengaruh Umur, Diameter dan Tinggi Pohon. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 8 (2), 79.
- Surni, Baja, S., & Arsyad, U. (2015). Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan, Penutupan Lahan terhadap Hilangnya Biodiversitas di DAS Tallo, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1 (5), 1050-1055.
- Wahyudien, M. E., Vianita, L., Subagyo, D. O., & Nurjanah, N. (2018). Analisis Dampak Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Erosi Di Daerah Aliran Sungai Bodri. *Prosiding Seminar Nasional Geografi Universitas Muhammaiyyah Surakarta*. 9, 94.
- Waryono, T. (2003). Konsepsi Restorasi Ekologi Kawasan Penyangga Sempadan Sungai di DKI Jakarta. Seminar Evaluasi Pasca dan Rancang Tindak Pengendalian Banjir. Wilayah Perkotaan. Dept. Kimpraswil, Jakarta. April, 2003.